

Innovation & Performances
Développement de systèmes de culture innovants en Poitou-Charentes
Plus d'Agronomie pour une Agriculture Durable



Le Strip-Till

Avril 2013



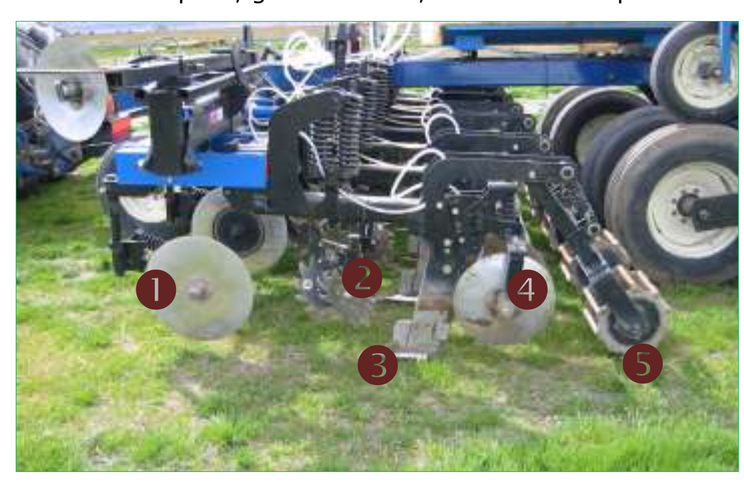
Principes

➢ Une technique

Le travail du sol est effectué sur la bande de semis, l'inter-rang n'est donc pas perturbé. La largeur de travail est de 15 à 20 cm sur une profondeur de 10 à 30 cm. Cette technique ne s'utilise que pour l'implantation de cultures en rangs (maïs, tournesol, colza, betterave). L'espacement entre les rangs varie de 45 à 80 cm.

➢ Un outil

L'outil se compose, généralement, de **5** éléments permettant de préparer la ligne de semis :



5 éléments :

1. **Disque** *(différents modèles possibles)* - Ouvre la ligne et découpe les débris
2. **Chasse-débris -** Nettoie la ligne de semis, évite le contact semences/débris et réduit le risque pathogène.
3. **Dent -** ameublit le sol (0-30 cm de profondeur), facilite la croissance racinaire et permet l'apport de fertilisation dans la ligne de semis.
4. **Disques déflecteurs -** produisent de la terre fine, maintiennent le flux de terre
5. **Rouleau** - permet un rappui de la bande travaillée, homogénéise le lit de semence.

Intérêts et objectifs

Le strip-till se situe à « mi-chemin » entre le travail du sol classique (labour ou déchaumages) et le semis-direct, il tente de combiner les aspects positifs des deux techniques :

➢ « Labour »

- ✓ Réchauffement plus rapide du lit de semences, grâce à la non-présence de résidus sur la bande.
- ✓ Propreté du lit de semences, pas de gêne à la levée occasionnée par la présence de résidus en surface et limitation des dégâts de ravageurs (limaces).
- ✓ Création de porosité et développement racinaire favorisé, effet du travail de fissuration en profondeur de la dent
- ✓ Rapidité de développement de la plante, le travail du sol accélère la minéralisation rendant l'azote disponible plus rapidement.

➢ « Semis direct »

- ✓ Réduction des coûts de production (fuel, engrais), grâce à la fertilisation localisée et à un nombre limité de passages.
- ✓ Conservation de l'humidité du sol, non-exposition de l'inter-rang d'où une plus faible évaporation
- ✓ Diminution du risque d'érosion et augmentation de la vie biologique du sol, *maintien des résidus dans l'inter-rang.*

Conduite technique



- **Le strip-till :** Il est utilisé différemment en fonction du type de sol et du climat .
  - ✓ En sol argileux, (> 30-40 % d'argile) le passage du strip-till est délicat, et doit se réaliser avant l'hiver sur sol ressuyé, comme pour un labour d'hiver. Au printemps, effectuer un deuxième passage au même endroit deux à trois semaines avant le semis.
  - ✓ En sol sableux et/ou limoneux, un unique passage quelques semaines avant le semis est généralement suffisant.

Pour obtenir une efficacité intéressante, le strip-till doit être utilisé à une vitesse suffisamment élevée (8-10 km/h). De ce fait, le passage du strip-till n'est pas réellement compatible avec celui du semoir monograine (6-7 km/h).

Un des avantages du strip-till est également de pouvoir apporter selon l'outil une fertilisation localisée. Cette fertilisation apportée sur les cultures de printemps serait placée sous la graine via la dent de fissuration, avant ou lors du semis.

Informations - remarques

- **Des points-clés à surveiller…**
  - ✓ En décomposé, il peut sembler difficile de passer avec le semoir exactement dans les bandes de travail. Le passage du semoir monograine se fait alors avec les stabilisateurs libres, afin que le semoir suive la voie la plus facile, celle qui a été travaillée. Un système de guidage peut, dans ce cas, s'avérer utile.
  - ✓ Attention à la « prise en masse » sur sol argileux, l'effet climatique est impératif pour briser les mottes et offrir un lit de semences suffisamment fin. Le deuxième passage au printemps peut également s'avérer délicat dans le cas d'une année humide. Les sols argileux peuvent donc apparaître plus problématiques.
  - ✓ En terres caillouteuse et superficielles, Le système non-stop hydraulique est préférable, voir indispensable.





- **Informations diverses**
  - ✓ De nombreuses marques fabriquent ces outils, pouvant s'adapter aux souhaits de chacun, notamment en ce qui concerne la présence et la configuration des 5 éléments présentés en première page.
  - ✓ Caractéristiques chiffrées du strip-till :
    - Environ 300 Kg par élément,
    - Des outils pouvant aller de 1 à 24 rangs,
    - Un coût par élément d'environ 2000 € à 4000 €, selon les constructeurs et la configuration de l'élément (hors auto construction).
    - Au niveau prestation, le tarif est très différent en fonction du travail effectué (simple passage, fertilisation localisée, suivi complet jusqu'au semis…) et peut donc aller de 50 à un peu plus de 150 €/ha.
  - ✓ Compatibilité avec les nouveaux semoirs de précision rapides.

Une enquête sur le Strip-Till en Poitou-Charentes



➢ Profil des 19 agriculteurs interviewés :

- ✓ La moyenne d'âges est de 41 ans
- ✓ La taille moyenne de ces exploitations 109 ha
- ✓ Tous les exploitants ont des grandes cultures :
  - *- 8 avec de l'élevage et 1 avec de la vigne (cognac).*
  - *- seulement 5 EA sont en sociétés mais 11/19 appartiennent à des réseaux (CUMA ...)*
- ✓ L'utilisation du strip-till est récente : 1 à 2 ans.

➢ La communication autour du strip-till :

- ✓ Les agriculteurs ont découvert cette technique, pour une grande majorité, lors d'échanges entre voisins ou lors de rencontres professionnelles aux champs.
- ✓ La presse agricole (ex : revue TCS) et internet sont de bonnes sources de connaissance du strip-till en Poitou-Charentes.

➢ Pourquoi les agriculteurs ont choisi le strip-till



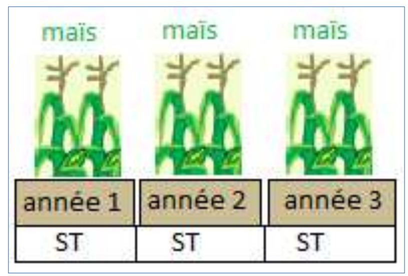
Les objectifs recherchés sont : la sécurisation des levées (problème en SD), la gestion du salissement, l'amélioration de l'activité biologique et de la structure du sol, la réduction des charges ainsi que le gain en temps de travail.

Le constat des agriculteurs

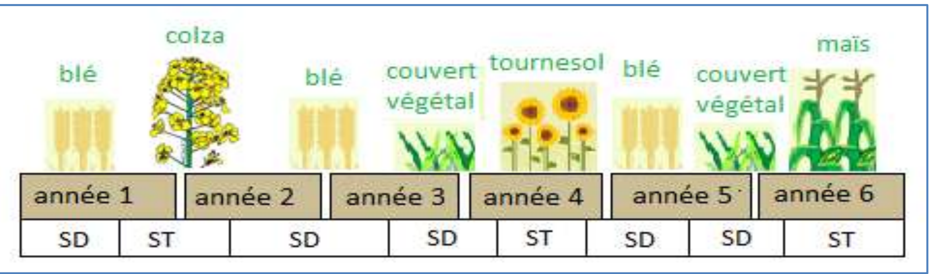
	Avantages	Inconvenients, difficultes
Agronomique (sol, culture, eau)	• Meilleur portance • Enracinement plus profond et plus fort • Meilleur résistance au stress hydrique • ↗ de la température en surface • Plus d'activité biologique • Moins d'érosion • Plus de porosité • (plus de MO ???)	• Fenêtre d'intervention de l'utilisation du ST • La gestion des ravageurs
Economique	• ↘ des coûts de fioul (entre 30 et 80%) • ↘ des charges • ↘ de la consommation en N et P (fertilisation localisée) • ± de produits phyto sur les couverts végétaux	
Sociale	• ↘ du temps de travail	• Le manque de connaissances sur le comportement des sols et des cultures avec l'outil • Le manque de connaissance de leurs sols et de leurs cultures couplé au manque de base solide en agronomie

Les rotations pratiquées

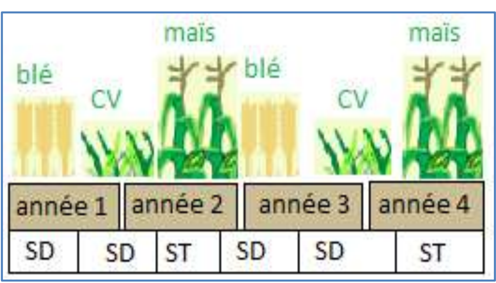
Lors des 19 enquêtes, 4 rotations, utilisant le strip-till, ont été identifiées. Le strip-till n'impose pas une modification des rotations, mais se substitue à d'autres techniques de travail du sol.



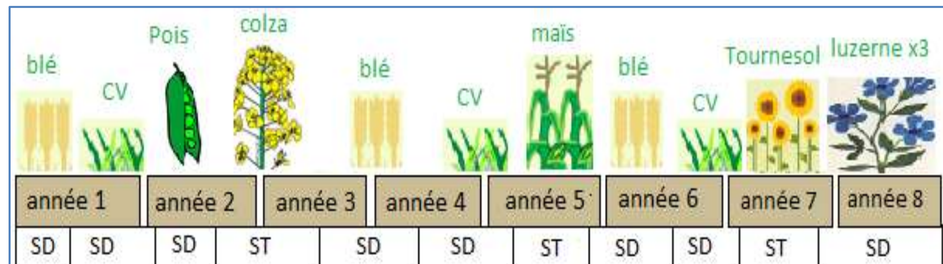
Monoculture de maïs



Rotation à base de céréales à pailles, colza d'hiver, tournesol, maïs grain



Maïs assolés



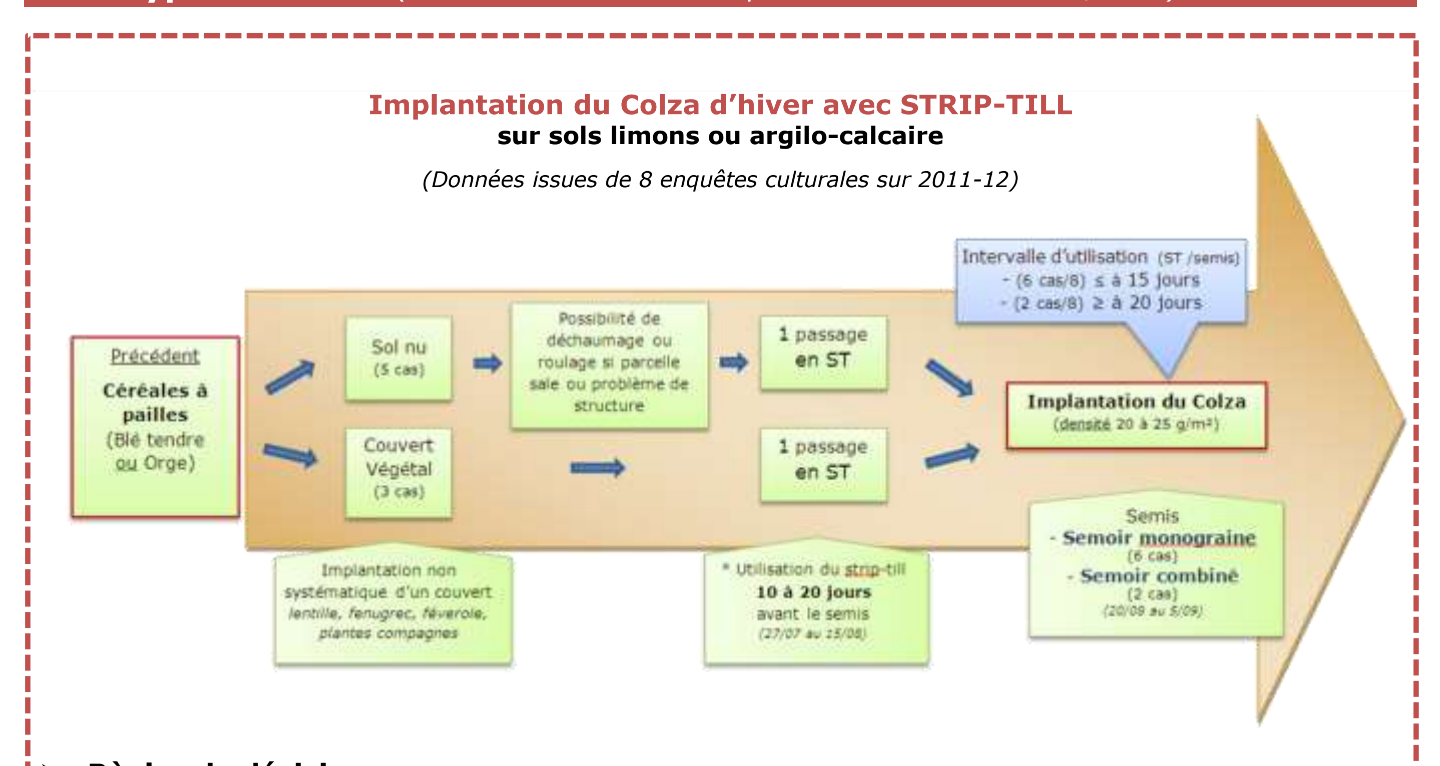
Rotation très diversifiée avec protéagineux et luzerne, céréales à pailles, …

Les itinéraires techniques avec le Strip-Till (ST) tous types de sols *(données issues de 17 enquêtes culturales en 2011/2012)*

Implantation du Colza d'hiver avec STRIP-TILL

sur sols limons ou argilo-calcaire

(Données issues de 8 enquêtes culturales sur 2011-12)



➢ **Règles de décisions**

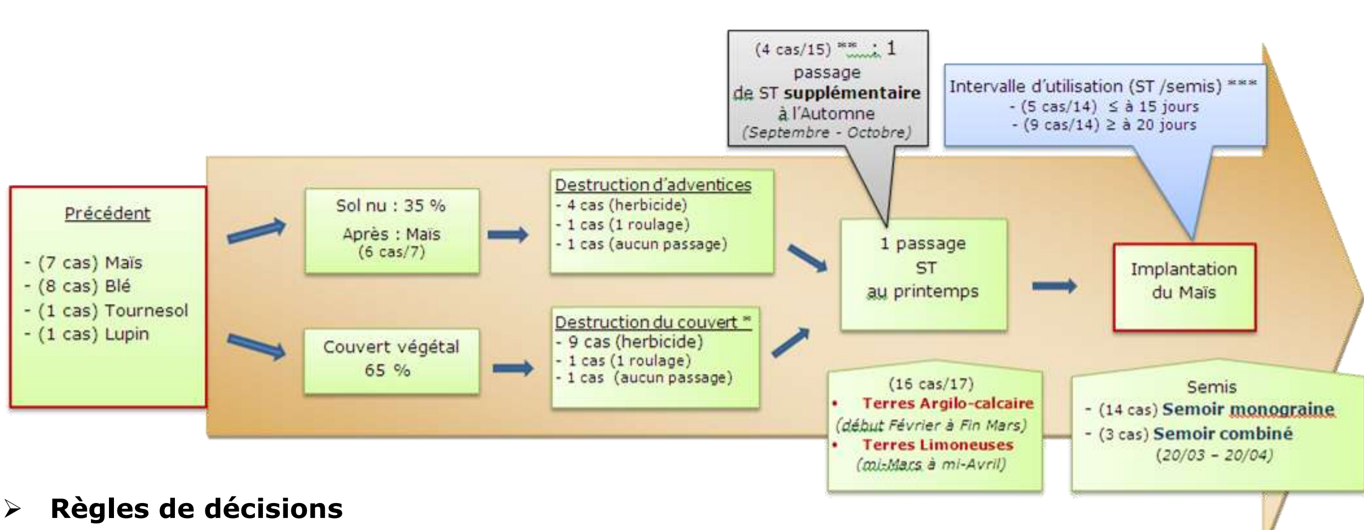
1.- (*) le <u>passage du strip-till</u> :

✓ ***Objectifs :*** - Travailler en sol ressuyé afin d'éviter tout lissage ou dégradation de la structure du sol
- Affiner le sol en surface
- Dégager légèrement la ligne de semis et favoriser le réchauffement du sol (augmenter la température pour faciliter la levée du colza).

Implantation du Maïs avec la technique du Strip-Till *(ST)*

Sols : Limons et Argilo-calcaires

(Données issues de 17 enquêtes culturales en 2011-12)



➢ Règles de décisions

1. (*) Destruction du couvert ou d'adventices

✓ **AVEC couvert** : - Dans 2 cas/9, un traitement herbicide a été utilisé à la suite d'un roulage. (hypothèse : le roulage n'a pas suffi à détruire le couvert ?)

2. (**) 1 passage supplémentaire du Strip-Till est parfois réalisé à l'automne, surtout sur les sols argilo-calcaires *(groies)*

✓ ***Objectifs*** :
- Améliorer la structure du sol (dans le cas d'une dégradation)
- Faciliter l'infiltration de l'eau (fissuration mécanique)

3. (***) Le passage du strip-till

✓ ***Objectifs*** :
- Travailler en sol ressuyé afin d'éviter tout lissage ou dégradation de la structure du sol
- Affiner le sol en surface
- Dégager légèrement la ligne de semis et favoriser le réchauffement du sol (augmenter la température pour faciliter la levée du maïs).

Implantation du Tournesol avec la technique du Strip-Till *(ST)*

Sols : Limons et Argilo-calcaires

(Données issues de 12 enquêtes culturales en 2011-12)



➢ Règles de décisions :

1. (*) 1 passage supplémentaire du Strip-Till est parfois réalisé à l'automne, surtout sur les sols argilo-calcaires *(groies)*

✓ ***Objectifs*** :
- Améliorer la structure du sol (dans le cas d'une dégradation)
- Faciliter l'infiltration de l'eau (fissuration mécanique)

2. (**) Le passage du strip-till est réalisé dans les ¾ des parcelles plus de 15 jours avant le semis.

✓ ***Objectifs*** :
- Travailler en sol ressuyé afin d'éviter tout lissage ou dégradation de la structure du sol
- Affiner le sol en surface
- Dégager légèrement la ligne de semis et favoriser le réchauffement du sol (augmenter la température pour faciliter la levée du tournesol).

Evaluation de la technique du strip till à partir de quelques indicateurs de durabilité

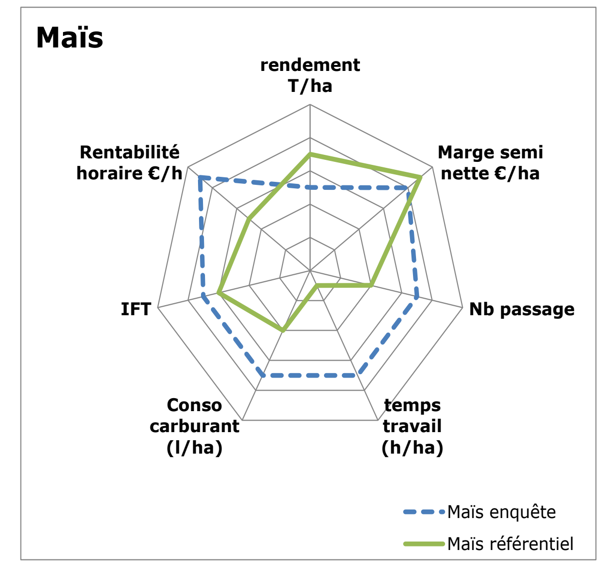
Les performances des itinéraires techniques avec strip–till (ST) sur les trois cultures sont évaluées avec 7 indicateurs. Les données moyennes sont présentées sous la forme d'un radar : plus les points se situent en périphérie du graphique, plus l'indicateur est correct.

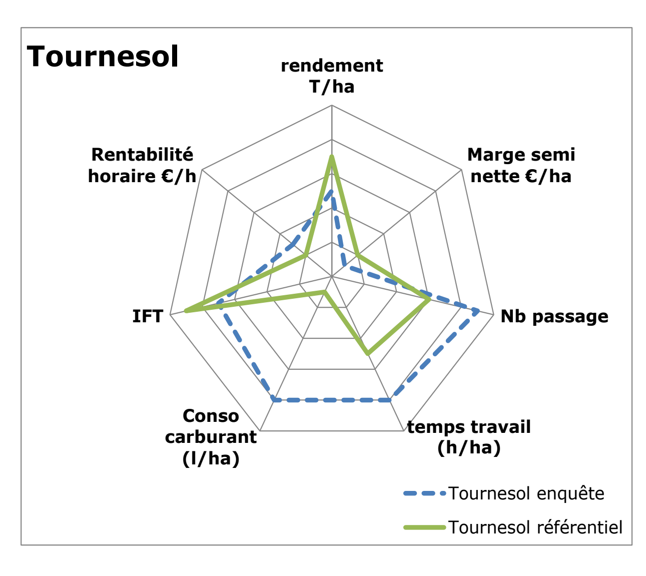
Remarque importante *: Les résultats avec strip-till ont été comparés à un référentiel régional constitué sur plusieurs années (2007 à 2012) et principalement sur des sols de limons (bons potentiels). Cette première comparaison doit être prise avec beaucoup de précaution, en particulier vis à vis des résultats économiques et des rendements.*

Maïs

Diminution du temps de travail et de la consommation de carburant, avec peu d'écart sur l'utilisation des produits phytosanitaires, mais rendement affecté et rentabilité dégradée

- En « ST » le nombre de passage à l'hectare est proche de 8 soit une consommation de carburant de 53 L, ce qui représente au total un temps de travail de 3h/ha. Le nombre de passage diminue en Strip-till et les opérations sont moins consommatrices en temps et en carburant.
- L'indicateur IFT en » ST « est de 1.68 soit légèrement inférieur à celui du référentiel (1.77)
- Le rendement en « ST » (8.1 T/ha) est aussi plus faible que celui du référentiel. On arrive à une marge semis-nette de 1130 €/ha pour une rentabilité horaire de 360€/h.





Tournesol

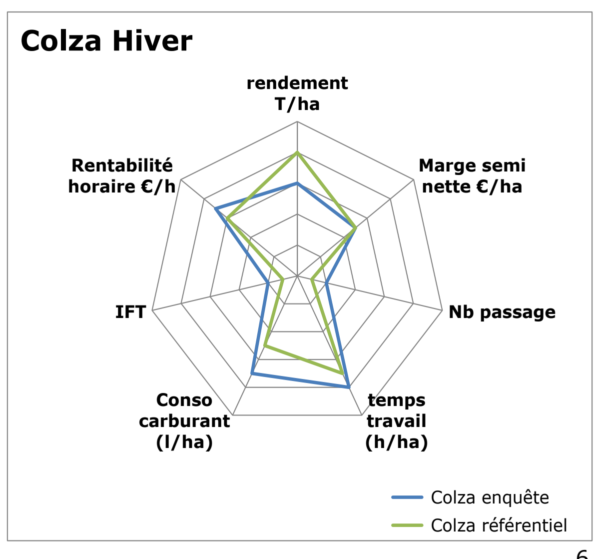
Diminution du temps de travail et de la consommation de carburant, mais une utilisation supérieure des produits phytosanitaires, et un rendement affecté et une rentabilité dégradée

- En « ST » le nombre de passage est de 6.5, soit une consommation de 42 L (-50% de celle du référentiel), ce qui représente au total un temps de travail de 2,7 h/ha.
- L'IFT en « ST » est de 1.67, soit bien supérieur à celui du référentiel (1.25), dû entre autre à une gestion difficile des couverts.
- Le rendement en « ST » (2.0 T/ha), est plus faible que celui du référentiel (2.78 T/ha) ; deux problèmes sont évoqués : la levée et les ravageurs. La marge semis-nette en » ST » est de 380 €/ha, soit une rentabilité horaire de 140 €/h.

Colza Hiver

Légère diminution du temps de travail et de la consommation de carburant et de l'utilisation des produits phytosanitaires, mais peu d'écart sur le rendement et sur la rentabilité

- En « ST » le nombre de passage est de 13 au lieu de 14 ; la consommation de 53 L (-16% par rapport au référentiel).
- L'IFT en « ST » est de 5.28 (-10% du niveau du référentiel)
- Le rendement en « ST » (3.38 T/ha) diminue de 10% mais la marge semi-nette se maintient et la rentabilité horaire (290 €/h) s'améliore de 18 %.



Evaluation de la technique du strip till : *la fertilisation et le desherbage*

La fertilisation azotée



Maïs : La fertilisation azotée totale est de 200 U/ha fractionnée en 2 apports pour la partie minérale ; 6 agriculteurs épandent des effluents (fumier à l'automne ou lisier au printemps).

A noter : 7 agriculteurs mettent un engrais starter au semis et seulement 2 lors du passage du strip-till.

Tournesol : La fertilisation est faible avec un seul apport et 1/3 des agriculteurs qui épandent du fumier ou du compost.

A noter : 2 agriculteurs pratiquent une fertilisation localisée au passage du strip-till.

Colza hiver : La fertilisation azotée est en moyenne de 150 U/ha majoritairement fractionnée en 3 apports réalisés en Février/Mars. Un apport de lisier est réalisé sur une parcelle.

A noter : Un seul agriculteur localise sa fertilisation au passage du strip-till

Désherbage

Maïs : dans **50%** des parcelles 2 désherbages sont réalisés (pré semis et post levée) ; un seul passage dans 3 parcelles mais > 3 dans 5 autres.

Tournesol : dans **60%** des cas, 2 désherbages sont réalisés (glyphosate avant semis et post levée) ; un seul traitement dans 3 parcelles.

Colza hiver : Entre 2 et 3 désherbages sont pratiqués (dont 1 glyphosate avant semis) en cas de plantes compagnes nous avons un traitement en moins.

	Tournesol	Maïs	Colza
Agriculteurs enquêtés utilisant du glyphosate avant le semis	83%	63 %	50%
Dose moyenne utilisée en g/ha	720 g/ha	555 g/ha	860 g/ha
Ex : Spécialité commerciale « Roundup Flash »	1.6 l/ha	1.2 l/ha	1.9 l/ha

A noter : Une utilisation assez systématique du glyphosate avant semis avec la technique du strip-till

Discussion et Conclusion

Cette **première étude** présente des **résultats intéressants**. Le **strip-till** permet de **diminuer le temps de travail** et la **consommation de carburant** par hectare. L'indicateur de rentabilité horaire qui traduit la rentabilité pour 1 heure travaillée (marge semi-nette/temps de travail) est donc favorable au strip-till.

Cependant**, par rapport aux références retenues**, les résultats indiquent une dégradation du rendement et de la marge semi-nette à l'hectare pour les cultures conduites avec du strip-till.

Le strip-till permettrait donc d'être mieux « payé » à l'heure mais « moins » à l'hectare cultivé. Les premières informations recueillies montrent qu'il reste encore de nombreux aspects à étudier et les agriculteurs eux-mêmes l'évoquent lors des enquêtes. Des comparaisons plus approfondies devront être réalisées en particulier sur le rendement et la marge semi-nette.

Un **groupe régional** s'est constitué pour suivre, dès la campagne 2013, un réseau d'une vingtaine de parcelles visant à **acquérir des références** et à **améliorer l'utilisation** de cet outil.

L'objectif est de constituer progressivement un **référentiel « partagé »** mis à disposition des conseillers et des agriculteurs.

Ce travail, **sur les prochaines campagnes**, vise à répondre aux questions suivantes :

- *Quelles sont les cultures intermédiaires intéressantes avant les cultures de printemps ?*
- *Comment choisir les éléments constitutifs de son strip-till (chasses débris, disques ouvreurs, …) ? Et comment le « régler » (profondeur de travail) ?*
- *Quel intérêt de la fertilisation localisée au semis avec engrais starter (N, P, K) ?*
- *Quel impact du strip-till sur la structuration du sol, l'enracinement des cultures et la circulation de l'eau ?*
- *La technique du strip-till est-elle une pratique « Econome » en intrants (azote, herbicides, …) et « économiquement performantes » (amélioration de la marge semi-nette par hectare) ?*
- *Peut-on utiliser le strip-till sans glyphosate ?*

➢ Références - Ressources Bibliographiques

- ✓ Vidéo : Témoignages d'agriculteurs/conférences - journée strip-till organisée par l'association BASE, 24/06/11.
- ✓ McGuire A., 2011, High residue farming under irrigation : Strip-till, Washington State University.
- ✓ Al-Kaisi et al, 2002. Consider the strip-tillage alternative, Iowa State University.
- ✓ Thomas. F., juin/juillet 2006. TCS N° 38, p 4-5 ; « Strip-till, ça cogite dans les ateliers »
- ✓ Thomas. F., 2012. TCS N° 62, p3 « C'est le strip-till qui va sonner le déploiement de l'agriculture de conservation en France »
- ✓ Vimond. L., avril 2011. Réussir grandes cultures N° 246 p 50-57, dossier strip-till : « Travailler moins pour gagner plus »
- ✓ Labreuche. J et al, 2012. Perspectives Agricoles N° 387, p 17-29. dossier Implantation : « Strip-till mode d'emploi. »
- ✓ Daneau T., 2012, Enquête sur l'utilisation du strip-till, Coopérative Terrena.
- ✓ La France Agricole N° 3402, p 38-39, « Strip-till : chaque adepte doit trouver son mode d'emploi. »
- ✓ Guil. J, 2011 ; Développement de la technique « strip-till » en France. Mémoire de fin d'études Agrocampus Ouest. 107 p.
- ✓ Pons. S., 2012. Le strip-till en monoculture de maïs dans les Landes. Mission Recherche et Innovation, ESA-Angers, 42 p.
- ✓ Portier. M., mars 2012. Réussir Grandes cultures N° 256, p 70-71 « Les outils de strip-till.»
- ✓ Grobois. A., 2012. Démonstration Strip-till pour implantation du colza, Aillant sur Milleron.

➢ Animation & coordination du projet

- ✓ Chambres d'Agriculture de Poitou-Charentes
  - *Sébastien MINETTE* ☎ 05 49 44 75 11 *sebastien.minette@poitou-charentes.chambagri.fr*
  - *Florian PAPIN* ☎ 05 49 49 44 75 11 *florian.papin@poitou-charentes.chambagri.fr*
  - *Patrick BOUCHENY* ☎ 05 49 77 15 73 *patrick.boucheny@deux-sevres.chambagri.fr*





- ✓ Conseillers référents :

CDA16 ☎ 05 45 24 49 49 : Clément Bessette, Lise Gouaud, Estelle Tanière
CDA17 ☎ 05 46 50 00 00 : Julien Bernardeau, Clarisse Robineau, Vincent Trotin
CDA79 ☎ 05 49 77 15 15 : Angela Guérin, Pierre Frappier, Eric Baraton, Daniel Colin,
CDA86 ☎ 05 49 44 74 74 : François Dupont, Philippe Huguet, Florent Blais,

FDCUMA 79 ☎ 05 49 94 13 35 : Mickaël MADIER,
FDCUMA 16 et 17 ☎ 05 35 54 25 99 [16] - 05 35 54 15 97 [17] : Nicolas FIGEAC,
FDCUMA 86 ☎ 05 49 44 74 73 : Alexandre MARCHANDIER, Simon BILLAUD

Synthèse : Valentin GARAULT (stagiaire en licence professionnelle PARTAGER au Lycée Agricole Le Rheu à Rennes), Patrick BOUCHENY et Sébastien MINETTE

Enquêtes réalisées par : BIZET G., GERMAINE Th., JANNIN JB., ROUELLAT V., SIMON M., YYEN M., étudiants à l'Ecole Supérieure d'Agriculture d'Angers.

Ce projet est soutenu et financé par :

- Agence de l'Eau Adour-Garonne
- Agence de l'Eau Loire-Bretagne
- France AgriMer
- Fondation Xavier Bernard
- Compte d'Affectation Spéciale Développement Agricole et Rural – CASDAR
- Conseil Régional de Poitou-Charentes

